



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksplotacja i bezpieczeństwo procesowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Piotr Tomasz Mitkowski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: piotr.mitkowski@put.poznan.pl

tel. 61 665 3334

### Wymagania wstępne

Student zna podstawy algebry i rachunku prawdopodobieństwa, podstawowe prawa wymiany masy, ciepła i pędu, podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji i zasad działania aparatury i armatury przemysłu chemicznego i pokrewnego oraz automatyki przemysłowej. Student umie czytać i rozumie schematy technologiczne procesów (PFD) i proste schematy instalacji rurowych i oprzyrządowania (P&ID).

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami bezpiecznej eksploatacji aparatury i armatury przemysłowej oraz jakościowych i półjakościowych metod i technik identyfikacji ryzyka przemysłowego. Dodatkowo, student zostaje zapoznany z analizami wybranych wypadków przemysłowych.



### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. Student zna podstawy prawne bezpieczeństwa procesowego według prawa Polskiego i Unii Europejskiej. [K\_W018]
2. Zna podstawowe zagrożenia mogące wynikać z wykorzystywanych substancji chemicznych w procesach przemysłowych. [K\_W018]
3. Zna zasady przeprowadzania analiz jakościowych i półjakościowych: HAZOP i FMEA. [K\_W018, K\_W15]
4. Zna zasady tworzenia drzew logicznych: FTA i ETA. [K\_W018, K\_W15]
5. Zna podstawowe aspekty związane z rozmieszczeniem aparatury przemysłowej oraz lokalizacji zakładów przemysłu chemicznego i pokrewnego. [K\_W015, K\_W018]
6. Zna podstawowe aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w przemyśle chemicznym. [K\_W018]

#### Umiejętności

1. Student umie efektywnie posługiwać się kartami charakterystyki substancji chemicznych w celu identyfikacji zagrożenia procesowego. [K\_U01]
2. Potrafi zidentyfikować główne kroki oceny ryzyka procesów chemicznych. [K\_U11]
3. Potrafi wykorzystać HAZOP i FMEA do identyfikacji zagrożeń i wstępnej oceny ryzyka urządzeń przemysłowych. [K\_U11]
4. Umie przeprowadzić analizę ryzyka procesów przemysłu chemicznego z wykorzystaniem drzew zdarzeń i drzew błędów. [K\_U11]
5. Potrafi przygotować wybrane aspekty dotyczące identyfikacji zagrożeń wymagane przez prawo polskie np. w raporcie o bezpieczeństwie. [K\_U03]

#### Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość i rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie bezpieczeństwa procesowego oraz związanej z tym odpowiedzialności. [K\_K02]
2. Student jest świadomy zalet i ograniczeń pracy indywidualnej i grupowej przy rozwiązywaniu problemów interdyscyplinarnych w przemyśle. Jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej. [K\_K04]
3. Student ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej w odniesieniu do magazynowania i obróbki procesowej substancji chemicznych oraz zdarzeń niebezpiecznych. [K\_K03]
4. Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, ze szczególnym naciskiem na bieżące analizy wypadków przemysłowych. [K\_K02]



### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas kolokwium (test). Kolokwium składa się z około 30 pytań testowych zamkniętych. Zaliczenie od 50% punktów według następujących kryteriów: 50%-60% (3,0), 61%-70% (3,5); 71%-80% (4,0), 81%-90% (4,5), 91%-100% (5,0). Podstawowy materiał i odpowiednie odnośniki stanowiące podstawę pytań zostaną udostępnione w uczelnianym systemie e-Learningu.

Praktyczne zastosowanie pozyskanych umiejętności w formie raportu dotyczącego wybranych aspektów analizy bezpieczeństwa procesowego dla części przykładowej instalacji procesowej. Raporty są tworzone w grupie kilkuosobowej.

Jeżeli zajęcia będą odbywać się w trybie zdalnym, forma zaliczenia przedmiotu pozostaje bez zmian i będzie przeprowadzana z wykorzystaniem narzędzi udostępnionych przez Politechnikę Poznańską (<https://elearning.put.poznan.pl/>), o których studenci zostaną poinformowani tak szybko jak to będzie możliwe.

### **Treści programowe**

W ramach zajęć omawiane są:

1. Podstawowa terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz analizy ryzyka przemysłowego.
2. Podstawy prawne związane z tworzeniem raportu o bezpieczeństwie i lokalizacji zakładu przemysłowego (Prawo Ochrony Środowiska wraz z odpowiednimi rozporządzeniami i dyrektywa SEVESO III), ochrony przeciwpożarowej oraz wytycznych użytkowania urządzeń w obszarach zagrożonych wybuchem (Dyrektywa ATEX, wybrane normy).
3. Zasady rozmieszczenia aparatów przemysłowych oraz lokalizacji zakładów przemysłu chemicznego i pokrewnego.
4. Metody wspomagające identyfikację i ocenę zagrożeń takie jak: HAZOP, drzewo błędów (FTA), drzewo zdarzeń (ETA), FMEA. Metody poparte są przykładami z zastosowaniem ich do tworzenia instrukcji stanowiskowych i technologicznych oraz przy opracowywaniu wybranych rozdziałów raportu o bezpieczeństwie.
5. Analizy wybranych wypadków i awarii w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i pokrewnym.

### **Metody dydaktyczne**

Prezentacja multimedialna, materiały udostępniane w uczelnianym systemie e-Learningu.

### **Literatura**



Podstawowa

1. Markowski Adam S., Bezpieczeństwo procesów przemysłowych, 2017, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, ISBN: 978-83-7283-805-6
2. Mitkowski P.T., Analiza ryzyka w przemyśle chemicznym, 2012, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, ISBN: 978-83-7775-202-9

Uzupełniająca

1. Crowl D. A., Louvar J. F., Chemical Process Safety. Fundamentals with Applications, Pearson Education INC, 2011.
2. Atherton J., Gil F., Hoboken, N.J., Incidents that define process safety, Center for Chemical Process Safety, Wiley, 2008.
3. Guidelines for Process Safety Fundamentals in General Plant Operations, Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, Nowy Jork, 1995 (dostęp elektroniczny przez [www.library.put.poznan.pl](http://www.library.put.poznan.pl)).
4. Sanders R. E., Chemical Process Safety - Learning from Case Histories (3rd Edition), Elsevier, 2005 (dostęp elektroniczny przez [www.library.put.poznan.pl](http://www.library.put.poznan.pl)).
6. Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Praca zbiorowa pod redakcją Adama S. Markowskiego, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2001.
7. Woliński M., Ogrodnik G., Tomczuk J., Ocena zagrożenia wybuchem, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa, 2002.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łączy nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	37	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności